

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЯХ БЕЛАРУСИ**

**Л.И. Шибут, Т.Н. Азаренок, О.В. Матыченкова, С.В. Шульгина,  
С.В. Дыдышко, Д.В. Матыченков**

*Институт почвоведения и агрохимии,  
г. Минск, Беларусь*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Рациональное использование почвенных ресурсов является основой стабильного развития агропромышленного комплекса нашей страны. Объективные знания качественного состояния почв (оценки и плодородия) позволяют не только прогнозировать направление и скорость их эволюции, но способствуют поиску наиболее целесообразных систем земледелия, оптимизации структуры посевов сельскохозяйственных культур, исходя из специфики почвенных условий конкретного региона, разработке наиболее выгодных приемов воздействия на почву, оценке эффективности мероприятий по окультуриванию почв и др. Почвообразование – это процесс постоянной трансформации энергии и вещества в системе почва–растение–окружающая среда, выражающийся в формировании главной качественной характеристики почв – плодородия. В научной литературе к настоящему времени имеется ряд публикаций по энергетической оценке почв, носящих в основном теоретический характер [1–6]. Углубленных исследований по оценке плодородия почв на энергетической основе не проведено.

В Республике Беларусь разработана методика оценки эффективного плодородия автоморфных и полугидроморфных почв, основным критерием которой выступают энергетические запасы гумуса, сосредоточенные в основном в пахотном горизонте [7–12]. Такой способ оценки более объективно учитывает степень окультуренности почв, в отношении которой почвы республики характеризуются чрезвычайной пестротой: от слабо окультуренных до высоко окультуренных [13–

14], обеспечивает возможность количественно характеризовать плодородие почв, так как используется оценочный показатель, отражающий внутреннюю энергию гумуса, являющуюся катализатором всех процессов, протекающих в почвах, что позволяет объективно произвести оценку плодородия почв пахотных земель в сельскохозяйственных предприятиях республики с учетом актуальных показателей их агрохимических и физических свойств.

К тому же для условий Беларуси характерна четкая почвенно-экологическая и климатическая дифференциация территории на северную, центральную и южную провинции, что несомненно сказывается на их почвенно-энергетическом потенциале, а, следовательно, и на степени пригодности почв под культуры и характере мелиоративных воздействий на почвы для выращивания экономически выгодной сельскохозяйственной продукции [15]. В условиях государственной экологической политики, направленной на сохранение природных ресурсов, упорядочение природопользования на основе экономического механизма и рациональной системы экологического нормирования, исследования по применению результатов энергетической оценки пахотных земель северной, центральной и южной почвенно-экологических провинций (ПЭП) Беларуси для адаптивно-ландшафтных систем земледелия являются весьма актуальным направлением [16–18].

Цель исследований – установление путей практического применения данных оценки плодородия почв пахотных земель, основанной на расчете внутренней энергии гумуса, содержащегося в пахотном горизонте, для рационального земледользования в почвенно-экологических провинциях республики.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объекты исследований – все разнообразие почв пахотных земель Беларуси, дифференцированное по почвенно-экологическим провинциям, их производительная способность под различные сельскохозяйственные культуры, а также комплекс мероприятий по повышению пригодности почв для их возделывания. В основу исследований положены математические и аналитические методы, а также метод сравнительного анализа. Установление показателей для энергетической оценки (гумус, рН,  $P_2O_5$  и  $K_2O$ , плотность сложения, мощность пахотного горизонта) проводили на основе информации, полученной в ходе полевых и лабораторных исследований, материалов крупномасштабного почвенного и агрохимического картографирования земель, литературных данных, а также инвентаризированной информации по 115 почвенным разрезам о почвах республики, содержащейся в Почвенной Информационной Системе Беларуси и Банке информационно-аналитических данных для энергетической оценки плодородия почв. Для уточнения пригодности почв под различные культуры в выделяемых агрогруппах, за годы исследований были дополнительно проведены учеты урожайности сельскохозяйственных культур на 75 почвенных разновидностях.

Энергетическая оценка плодородия почв Беларуси основана на расчете внутренней энергии гумуса, заключенной в пахотном горизонте почвы, так как основная доля его запасов в автоморфных и полугидроморфных почвах, занимающих в республике 93% пахотных земель, сосредоточена именно в этом горизонте.

Запас внутренней энергии почвенного гумуса определялся по следующей формуле [1]:

$$U = S \cdot H \cdot D \cdot C \cdot 5,5 \cdot K_D, \quad (1)$$

где  $U$  – внутренняя энергия гумуса в пахотном слое почвы на площади 1 м<sup>2</sup>, ккал/м<sup>2</sup>;  $S$  – расчетная площадь, см<sup>2</sup> (1 м<sup>2</sup> = 100 · 100 см<sup>2</sup>);  $H$  – мощность слоя (горизонта) почвы, см;  $D$  – плотность сложения слоя (горизонта) почвы, г/см<sup>3</sup>;  $C$  – содержание общего гумуса, % (доля гумуса); 5,5 – энергия гумуса, ккал/г;  $K_D$  – поправочный коэффициент на плотность сложения почв, превышающую оптимальную<sup>1</sup>.

Перевод энергетических запасов гумуса в условные единицы оценки – баллы ( $B_3$ ) – осуществлялся по соотношению: 1000 ккал/м<sup>2</sup> = 1 баллу (или же в системе СИ 1 балл = 4187 кДж/м<sup>2</sup>). Это так называемый исходный балл.

Однако реализация энергетических запасов гумуса возможна в определенных условиях температурного режима, увлажнения, агроэкологического состояния. Поэтому к полученному по этой формуле баллу, вводили корректирующие коэффициенты на факторы, лимитирующие плодородие почв. Фактический (окончательный) балл энергетической оценки эффективного плодородия почв определяли по формуле (2):

$$B = B_3 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4, \quad (2)$$

где  $B$  – фактический балл плодородия почв;  $B_3$  – балл плодородия по внутренней энергии гумуса;  $K$  – поправочные коэффициенты:  $K_1$  – на степень увлажнения почв,  $K_2$  – на агрохимические свойства почв;  $K_3$  – на завалуненность;  $K_4$  – на климатические условия.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно материалам последнего тура крупномасштабного почвенного обследования [19] и новой классификации почв Беларуси [14], проведена генерализация почвенного покрова в провинциях и установлены почвенные разновидности, по которым проводилась оценка (всего по 59 почвенных разновидностей минеральных почв в каждой провинции), определены необходимые для оценки показатели. Исходя из полученных данных, по выше изложенной методике, выполнена оценка плодородия почв по всем почвенным разновидностям в провинциях. Пример расчета баллов плодородия агродерново-подзолистых слабоглееватых (временно избыточно увлажненных) почв центральной ПЭП приведен в таблице 1. Результаты оценки агродерново-подзолистых глееватых почв по всем трем провинциям представлены в таблице 2.

Данные таблицы показывают, во сколько баллов оценивается одна и та же почва в разных провинциях, в зависимости от фактического состояния критериев оценки (исходный балл), а также окончательное плодородие почв с учетом влияния лимитирующих его факторов (заболоченности, агрохимических свойств почв, завалуненности, агроклиматических условий) на их оценку (фактический балл).

<sup>1</sup>  $K_D$  – поправочный коэффициент на плотность сложения (разработан нами с учетом оптимальной плотности почв разного гранулометрического состава).

Таблица 1  
Исходные данные и расчет баллов плодородия почв пахотных земель центральной ПЭП на энергетической основе (фрагмент)

№ п/п	Почвы	Мелиоративное состояние*	Площадь		Мощность пахотного горизонта, см	Плотность сложения, г/см <sup>3</sup>	Содержание гумуса, %	Балл исходный (по формуле (1))	Агрохимические свойства				Поправочные коэффициенты на:				Балл фактический (по формуле (2))
			га	%					рН	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	индекс окультуренности	степень увлажнения	агрохимические свойства	завалунненность	климатические условия	
<b>Аэродерново-подзолистые слабогумусовые</b>																	
14	Легко- и среднесуглинистые мощные	1	38108	1,2	30	1,34	2,23	49,4	6,14	189,3	235,0	0,805	1,000	0,890	0,995	0,939	41,0
		0	213196	6,6	28	1,32	2,06	41,8	6,07	204,5	233,5	0,812	0,940	0,900	0,985	0,939	32,7
15	Легко- и среднесуглинистые подстилаемые песком	1	543	0,0	29	1,34	2,59	55,4	6,10	196,5	266,3	0,830	1,000	0,910	1,000	0,904	45,6
		0	5294	0,2	27	1,32	2,35	46,1	6,05	205,8	266,6	0,834	0,980	0,910	1,000	0,904	37,2
16	Связносупесчаные подстилаемые суглинком	1	19092	0,6	31	1,33	2,39	54,1	6,01	164,5	198,5	0,802	1,000	0,890	0,990	0,939	44,8
		0	132952	4,1	28	1,32	2,12	43,0	5,93	182,0	217,4	0,846	0,930	0,920	0,975	0,939	33,7
17	Связносупесчаные подстилаемые песком	1	10011	0,3	29	1,31	2,53	52,9	5,95	168,8	232,8	0,836	1,000	0,910	1,000	0,904	43,5
		0	86109	2,7	27	1,32	2,29	44,8	5,89	193,0	240,5	0,861	0,990	0,920	1,000	0,904	36,9
18	Рыхлосупесчаные подстилаемые суглинком	1	22040	0,7	29	1,37	2,13	46,6	5,81	147,8	169,1	0,812	1,000	0,900	0,985	0,887	36,6
		0	157605	4,9	27	1,37	2,02	41,1	5,78	172,6	174,5	0,858	0,960	0,920	0,971	0,887	31,3
19	Рыхлосупесчаные подстилаемые песком	1	14426	0,4	30	1,37	2,33	52,6	5,89	170,9	214,0	0,912	1,000	0,960	1,000	0,824	41,6
		0	138912	4,3	28	1,37	2,15	45,3	5,85	191,7	205,1	0,946	1,020	0,970	1,000	0,824	36,9
20	Песчаные мощные	1	7585	0,2	31	1,39	2,50	59,3	5,80	182,2	175,5	0,985	1,000	0,990	1,000	0,824	48,4
		0	65756	2,0	29	1,39	2,15	47,7	5,77	202,0	167,2	1,000	1,080	1,000	1,000	0,824	42,4
21	Песчаные подстилаемые суглинком	1	1571	0,0	30	1,42	2,20	51,4	5,79	161,6	150,7	0,922	1,000	0,960	1,000	0,887	43,8
		0	18756	0,6	28	1,42	2,00	43,8	5,70	196,5	148,3	0,972	1,010	0,980	1,000	0,887	38,4

\* Мелиоративное состояние: 1 – осушенные; 0 – неосушенные.

**Энергетическая оценка плодородия почв пахотных земель почвенно-экологических провинций Беларуси по почвенным разновидностям (фрагмент)**

№ п/п	Почвы	Мелиоративное состояние	Баллы энергетической оценки по провинциям					
			исходные			фактические		
			северная	центральная	южная	северная	центральная	южная
<i>Агродерново-подзолистые глееватые</i>								
23	Легко- и среднесуглинистые мощные	1	52,6	52,6	47,4	38,1	42,9	39,4
		0	45,8	41,7	44,8	17,8	18,9	21,4
24	Легко- и среднесуглинистые, подстилаемые песком	1	55,5	58,1	58,3	40,7	46,2	46,5
		0	45,1	46,1	49,0	20,9	23,7	26,4
25	Связносупесчаные, подстилаемые суглинком	1	53,2	58,0	45,4	41,0	48,2	42,2
		0	44,5	48,2	39,3	19,1	23,5	21,6
26	Связносупесчаные, подстилаемые песком	1	53,5	61,1	54,7	42,0	50,2	46,7
		0	44,6	50,9	43,9	23,8	28,8	26,3
27	Рыхлосупесчаные, подстилаемые суглинком	1	53,2	53,4	52,1	43,6	40,3	41,4
		0	43,8	44,4	45,1	22,3	22,1	23,6
28	Рыхлосупесчаные, подстилаемые песком	1	56,3	60,1	53,8	45,0	45,1	38,7
		0	43,6	49,0	42,6	24,9	26,6	21,7
29	Песчаные мощные	1	56,8	66,1	58,4	48,9	52,2	43,8
		0	43,5	53,7	49,3	30,5	36,8	32,0
30	Песчаные, подстилаемые суглинком	1	50,6	61,1	47,6	44,3	49,3	39,9
		0	38,6	45,6	39,5	23,4	26,6	24,2
<b>Средний балл по республике</b>			47,0	49,0	53,5	33,9	39,1	40,5

\* Мелиоративное состояние: 1 – осушенные; 0 – неосушенные.

В целом по республике и исходные и фактические баллы в провинциях колеблются в очень больших пределах, что обусловлено существующими различиями в исходных данных, обусловленных как природными факторами, так и хозяйственной деятельностью человека. Показатели исходного балла в северной провинции колеблются от 97,1 до 32,9 единиц, в центральной – от 98,0 до 29,1, в южной – от 79,5 до 26,5 единиц. Фактический (окончательный) балл в северной провинции изменяется от 81,9 до 11,5 единиц, в центральной – от 73 до 7,9, в южной – от 59,8 до 14,8 единиц. Максимальный фактический балл в целом по республике (81,9) имеет агродерновая остаточно-глеевая (осушенная) песчаная почва северной ПЭП, минимальный (7,9) агродерново-подзолистая глеевая тяжелосуглинистая почва центральной ПЭП.

Среди всех разновидностей более высокие баллы энергетической оценки (более 50,0) имеют агродерновые и агроаллювиальные дерновые глееватые и глеевые осушенные почвы с высоким содержанием гумуса (3,5–4,5 %), самые низкие баллы (менее 20,0) – агродерново-подзолистые глеевые неосушенные почвы разного гранулометрического состава с содержанием гумуса 2–3 %, а также

некоторые разновидности агродерново-глеевых и агроаллювиальных дерново-глеевых неосушенных почв.

Полученные данные, послужили исходным материалом для усовершенствования агропроизводственной группировки почв по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур и комплекса агромелиоративных мероприятий по повышению плодородия почв. В существующей агропроизводственной группировке [20] пригодность почв была установлена только по их генетическим характеристикам (типовая принадлежность, степень и характер увлажнения, гранулометрический состав, кислотность). При этом недостаточно учитывалась степень окультуренности почв и в первую очередь содержание гумуса в пахотном горизонте, в котором в условиях Беларуси сосредоточена основная доля его запасов, а также основная масса корней растений. Следовательно, и для возделывания сельскохозяйственных культур он играет определяющую роль.

По полученным показателям исходного балла была усовершенствована агропроизводственная группировка с учетом полученных результатов энергетической оценки по почвенным разновидностям, встречающимся на пахотных землях. Для этого все группы минеральных почв, выделенные по генетическим характеристикам в предыдущей группировке [20], были разбиты на три подгруппы в зависимости от их энергетической оценки: 1-я подгруппа – более 60 баллов; 2-я подгруппа – от 30 до 60 баллов; 3-я подгруппа – менее 30 баллов. Для 1-й подгруппы степень пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур увеличивается на 1 единицу, для 2-й остается без изменений, для 3-й уменьшается на 1 единицу по сравнению с группировкой 2011 г. Таким образом, чем выше энергетическая оценка плодородия почв, тем выше степень их пригодности под культуры в пределах одной группы почв, установленной по генетическим характеристикам. Полная группировка, включает 12 групп минеральных почв. Фрагмент этой агропроизводственной группировки, включающий три группы почв (3, 5 и 11), приведен в таблице 3.

Такая группировка позволяет более точно установить пригодность каждой почвенной разновидности или конкретного участка для возделывания сельскохозяйственных культур, уточнить площади пригодных для них почв, так как она учитывает не только их генетические характеристики и биологические особенности культур, но и энергетические запасы гумуса. Она является основой для правильного размещения культур по полям севооборотов, установления оптимальной структуры посевных площадей и угодий (видов земель: пахотные, луговые, лесные) в зависимости от почвенных условий в сельскохозяйственных предприятиях.

Так в **3 группу** вошли агродерново-подзолистые автоморфные и оглеенные (контактно- и глубоко-) легко- и среднесуглинистые мощные или подстилаемые песком глубже 1,0 м, а также связносупесчаные, подстилаемые суглинком до 1,0 м почвы. Такие почвы 1-й и 2-й подгрупп с энергетической оценкой > 60 и 30–60 баллов соответственно являются пригодными для возделывания всех районированных в республике культур, но предпочтение целесообразно отдавать наиболее требовательным к почвенному плодородию культурам: озимая и яровая пшеница, озимая тритикале, ячмень, горох, вика, пелюшка, люцерна, клевер, бобово-злаковые смеси, лен, сахарная свекла, рапс; эти же почвы 3-й подгруппы с энергетической оценкой <30 баллов также пригодны под все культуры, но предпочтение следует отдавать менее требовательным культурам: озимая рожь, овес, люпин, картофель, кукуруза.

Таблица 3

**Агропроизводственная группировка почв по пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом энергетической оценки их плодородия (фрагмент)**

№ агро-группы	Названия агрогрупп почв	Мелиоративное состояние*	Энергетическая оценка (баллы)	Степень пригодности почв для возделывания сельскохозяйственных культур													Рекомендуется (вид земель)				
				озимая пшеница	озимая тритикале	яровая пшеница	ячмень	овес	кормовой люпин	горох, вика, пелюшка	лен	сахарная свекла, корнеплоды	рапс	картофель	кукуруза	клевер		люцерна	многолетние злаковые травы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
3	Агротерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые мощные или подстилаемые песком глубже 1 м, а также связносупесчаные, подстилаемые суглинком до 1 м (автоморфные, оглеенные)		>60	3 <sup>1</sup>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Пахотные
5	Агротерново-подзолистые рыхлосупесчаные, подстилаемые песком и связнопесчаные, подстилаемые суглинком (автоморфные, оглеенные, слабogleеватые)		<30	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	Пахотные
11	Агротерново-подзолистые глееватые и глеевые почвы на супесях, подстилаемых песками и на песках	1	>60	3 <sup>2</sup>	2	2	2	3	3	3	2	1	2	2	3	2	2	1	3	3	Пахотные
		0	<30	2	1	2	1	1	2	2	1	0	0	0	1	2	1	1	2	2	Уп. луг.
			>60	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	Пахотные
			30-60	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	Ест. луг.
			<30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ест. луг.

Примечание. \* Мелиоритивное состояние: 1 – осушенные; 0 – неосушенные.

1 Степень пригодности почв: 3 – наиболее пригодные; 2 – пригодные; 1 – малопригодные; 0 – непригодные.

2 Пригодность для осушенных почв с нормально работающей осушительной сетью.



**5 группа** – агродерново-подзолистые автоморфные, контактно- и глубоко-оглеенные, а также слабogleеватые рыхлосупесчаные, подстилаемые песком и связнопесчаные, подстилаемые суглинком почвы 1-й подгруппы (>60 баллов) пригодны для возделывания всех культур; почвы 2-й подгруппы (30–60 баллов) наиболее целесообразно использовать для выращивания озимой ржи, озимой тритикале, ячменя, овса, люпина, кукурузы, картофеля; на почвах 3-й подгруппы (<30 баллов) допускается возделывание менее требовательных культур: озимой ржи, овса, люпина, картофеля.

**11 группа** – осушенные агродерново-подзолистые глееватые и глеевые почвы на супесях, подстилаемых песками и песках 1-й подгруппы (>60 баллов) являются пригодными для возделывания практически всех культур, за исключением льна и люцерны; 2-й подгруппы (30–60 баллов) – для озимой ржи, ячменя, овса, многолетних злаковых трав и однолетних бобово-злаковых смесей; 3-й подгруппы (<30 баллов) – малопригодны и непригодны для полевых культур, поэтому их предлагается перевести в улучшенные луговые земли (так как это осушенные почвы);

– неосушенные почвы 1-й подгруппы (>60 баллов) пригодны для возделывания озимой ржи, ячменя, овса, люпина, зернобобовых, картофеля, кукурузы, многолетних злаковых трав; почвы 2-й и 3-й подгрупп (<60 баллов) – малопригодны и непригодны для возделывания полевых культур, поэтому их рекомендуется перевести в естественные луговые земли.

Предложенная агропроизводственная группировка почв построена исходя из качественного состояния почвенного покрова пахотных земель республики в целом. Для каждого отдельно взятого региона (области, района или даже сельскохозяйственного предприятия) эта группировка почв может быть скорректирована с учетом региональной специфики почвообразования, окультуренности почв и других факторов, влияющих на сельскохозяйственное производство. Соответственно и пригодность почв для возделывания отдельных сельскохозяйственных культур и предложения по оптимизации землепользования для конкретных землепользователей могут несколько отличаться от приведенных в общей группировке почв.

Исходя из новых данных по энергетической оценке плодородия почв Беларуси, оценки факторов, влияющих на плодородие почв и их количественных параметров, установленных по результатам энергетической оценки и предыдущего тура кадастровой оценки земель, многочисленных литературных источников по характеристике почвенного покрова, условий сельскохозяйственного производства в провинциях и рациональному использованию земель, разработан комплекс мероприятий, которые необходимо провести в провинциях в первую очередь, чтобы повысить плодородие почв, а значит и их пригодность для возделывания сельскохозяйственных культур (табл. 4).

Сравнение и анализ полученных данных по провинциям показывает, что перечень рекомендуемых мероприятий и их значение для формирования плодородия почв могут быть как общими для всех провинций, так и различными.

Так общими для всех провинций являются: проведение гидротехнической мелиорации на заболоченных неосушенных землях, внесение минеральных и органических удобрений, а также известкование почв с учетом требований сельскохозяйственных культур и материалов агрохимического обследования почв, вывод из состава сельскохозяйственных и перевод в другие виды использования низкоплодородных земель (оптимизация)





В северной провинции, кроме вышеперечисленных, важными мероприятиями являются: укрупнение контуров пахотных земель, противоэрозионные мероприятия, проведение культуртехнических работ по расчистке земель от древесно-кустарниковой растительности, снижению завалуненности, увеличение мощности агрогумусового горизонта, снижение плотности сложения почв.

В центральной провинции большее внимание должно уделяться внесению органических удобрений, так как содержание гумуса в почвах здесь самое низкое из всех провинций, важными являются противоэрозионные мероприятия в отдельных районах и на отдельных почвенных разновидностях, уборка валунов на завалуненных землях, снижение плотности почв и др.

В южной провинции, кроме общих мероприятий, важными являются противодефляционные мероприятия, а также укрупнение контуров пахотных земель в отдельных районах, культуртехнические работы по уменьшению закустаренности, увеличение мощности агрогумусового горизонта, а также внесение дополнительных доз органических удобрений на легких почвах.

Эти мероприятия могут быть разными даже для одних и тех же агрогрупп в разных провинциях. Все это подтверждает необходимость дифференцированного подхода к проведению мероприятий по повышению плодородия почв в разных регионах страны и формированию соответствующей почвенным условиям структуры посевных площадей. Наряду с мероприятиями в этой группировке приведены также баллы энергетической оценки по агрогруппам почв (исходные и фактические), которые показывают их фактическую оценку и возможности увеличения плодородия.

В целом эта группировка почв и комплекс мероприятий дают общее представление о качественном состоянии почвенного покрова пахотных земель в провинциях. В каждом конкретном случае (районе или хозяйстве) они могут отличаться в зависимости от фактического состояния почвенного покрова и других факторов, влияющих на плодородие почв.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований:

➤ разработана методика энергетической оценки плодородия почв Беларуси, основанная на расчете внутренней энергии гумуса, содержащегося в пахотном горизонте почв, и переводом ее (энергии гумуса) в условные единицы – баллы (исходные и фактические);

➤ по этой методике проведена оценка пахотных земель по 59 почвенным разновидностям в почвенно-экологических провинциях Беларуси: северной, центральной и южной. Установлено, что исходные и фактические баллы в провинциях колеблются в очень больших пределах, что обусловлено существующими различиями в исходных данных, обусловленными как природными факторами, так и хозяйственной деятельностью. В целом показатели исходного балла в северной провинции колеблются от 97,1 до 32,9 единиц, в центральной – от 98,0 до 29,1, в южной – от 79,5 до 26,5 единиц. Фактический (окончательный) балл в северной провинции изменяется от 81,9 до 11,5 единиц, в центральной – от 73 до 7,9, в южной – от 59,8 до 14,8 единиц;

➤ на основании результатов энергетической оценки усовершенствована агропроизводственная группировка почв республики по их пригодности для воз-

делывания сельскохозяйственных культур, в которой каждая из 12 групп почв, выделенных по генетическим характеристикам, разделена на три подгруппы в зависимости от их энергетической оценки (1-я подгруппа – более 60 баллов; 2-я подгруппа – от 30 до 60 баллов; 3-я подгруппа – менее 30 баллов). Для всех этих подгрупп установлена степень пригодности почв под основные сельскохозяйственные культуры, возделываемые в республике;

➤ для каждой из агрогрупп почв в провинциях предложен комплекс первоочередных мероприятий по повышению их плодородия, а, следовательно, и пригодности почв для возделывания сельскохозяйственных культур;

➤ полученные результаты (показатели энергетической оценки по отдельным почвенным разновидностям и провинциям, агропроизводственная группировка почв по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом энергетической оценки, комплекс агромелиоративных мероприятий по повышению пригодности почв под сельскохозяйственные культуры) могут использоваться для совершенствования структуры посевных площадей и угодий в хозяйствах, и в целом для оптимизации землепользования в почвенно-экологических провинциях республики.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ковда, В.А.* Основы учения о почвах / В.А. Ковда. – М.: Наука, 1973. – Кн. 1. – 446 с.
2. *Волобуев, В.Р.* Введение в энергетику почвообразования / В.Р. Волобуев. – М.: Наука, 1974. – 128 с.
3. Оценка продуктивности агроценозов с использованием энергетических критериев / В.Р. Волобуев [и др.] // Почвоведение. – 1982. – № 7. – С. 83–88.
4. *Володин, В.М.* Агробиоэнергетика – новое научное направление / В.М. Володин // Земледелие. – 1992. – Т. 11–12. – С. 2–5.
5. Энергетическая оценка плодородия почв / В.И. Савич [и др.]. – М.: Изд-во ВНИИА, 2007. – С. 152–182.
6. *Тихонов, С.А.* Энергетическая характеристика дерново-подзолистых почв БССР / С.А. Тихонов, Т.А. Романова // Почвоведение и агрохимия: сб. науч. тр. / БелНИИ почвоведения и агрохимии; редкол.: И.М. Богдевич [и др.]. – Минск: Ураджай, 1987. – Вып. 23. – С. 9–15.
7. *Цытрон, Г.С.* Новые подходы к оценке плодородия почв / Г.С. Цытрон, С.В. Шульгина, О.В. Матыченкова // Весці НАН Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2011. – № 3. – С. 21–26.
8. *Шибут, Л.И.* Энергетический потенциал почв пахотных земель Солигорского района и их пригодность под сельскохозяйственные культуры / Л.И. Шибут, Г.С. Цытрон, О.В. Матыченкова // Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия: материалы Междунар. науч.-практ. конф. и V съезда почвоведов и агрохимиков, Минск, 22–26 июня 2015 г., Ч. 1 / редкол.: В.В. Лапа (гл. ред.) [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – С. 322–326.
9. Способ оценки в баллах плодородия автоморфных и полугидроморфных почв пахотных земель: пат.19540 Респ. Беларусь / Г.С. Цытрон, Л.И. Шибут, С.В. Шульгина, О.В. Матыченкова, П.И. Шкуринов; заявитель Ин-т почвоведения и агрохимии. – № а 20120209; заявл. 14.02.2012; опубл. 30.10.2015.

10. Оценка плодородия почв Беларуси, выполненная разными методами / Г.С. Цытрон [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. трудов; под ред. В.К. Пестиса. – Агрономия. – 2015. – Т. 29. – С. 172–178.
11. Почвы Белорусского Полесья и их энергетическая оценка / Л.И. Шибут [и др.] // Проблемы рационального использования природных ресурсов и устойчивое развитие Полесья: сб. докл. Междунар. науч. конф., Минск, 14–17 сент. 2016 г., Т.2 / Нац. акад. наук Беларуси [и др.]; редкол.: В.Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2016. – С. 77–79.
12. Оценка пригодности почв пахотных земель Беларуси на энергетической основе / Л.И. Шибут [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 5. – С. 9–12.
13. Агроземы Беларуси и их морфологическая диагностика / Н.И. Смяян [и др.] // Международный аграрный журнал. – 1998 – № 6. – С. 17–21.
14. *Смяян, Н.И.* Классификация, диагностика и систематический список почв Беларуси / Н.И. Смяян, Г.С. Цытрон. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2007. – 220 с.
15. Совершенствование специализации сельскохозяйственного производства на основе почвенно-экологического районирования / Н.И. Смяян [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2007. – № 2(39). – С. 15–27.
16. Агрэколагічная ацэнка зямель, праектаванне адаптыўна-ландшафт-ных сістэм земледзяння і агротэхналогій: метод. рук-во; под ред. В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова.– М.: Росинформагротех, 2005. – 784 с.
17. Адаптыўныя сістэмы земледзяння в Беларусі / под. ред. А.А. Попкова. – Минск, 2001. – 308 с.
18. *Черныш, А.Ф.* Учет почвенно-экологических условий при формировании адаптивно-ландшафтных почвозащитных систем земледелия в Беларуси / А.Ф. Черныш // Тезисы докладов III съезда Докучаевского общества почвоведов. Кн. 1. – М., 2000. – С. 141–142.
19. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: практ. пособие / под ред. Г.И. Кузнецова, Н.И. Смяяна. – Минск: Оргстрой, 2001. – 432 с.
20. Пригодность почв Республики Беларусь для возделывания отдельных сельскохозяйственных культур: рекомендации / В.В. Лапа [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 64 с.

## ENERGY ASSESSMENT OF SOIL FERTILITY FOR RATIONAL LAND USE IN THE SOIL-ECOLOGICAL PROVINCES OF BELARUS

L.I. Shibut, T.N. Azarenok, O.V. Matychenkova, S.V. Shulgina,  
S.V. Dydysenko, D.V. Matychenkov

### Summary

As a result of the conducted researches it was shown the possibility of practical use of the energy assessment data of arable land soil fertility for land use optimization in different regions of the republic.

The results of energy assessment calculation of soil fertility for arable land species in the northern, central and southern provinces of the republic are given in the article. Based on these results, the agro-production grouping of soils was improved on their

suitability for cultivating agricultural crops, developed a set of measures to improve the suitability of soils for crops.

The results of the research can be used to develop adaptive landscape systems of farming in the soil-ecological provinces of Belarus.

*Поступила 16.03.17*